

Намазов А. А., канд. сель-хоз. наук, доц.  
Аскарлов И. Р., д-р хим. наук, проф.  
Саттарова Б. Н., ст. преп.  
Ферганский политехнический институт

## АНАЛИЗ СИНТЕТИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ В БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКАХ МЕТОДОМ КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА

aziz.1960@mail.ru

*Апробированная методика капиллярного электрофореза при анализе пищевых красителей, которая позволяет идентифицировать и количественно определять содержания синтетических красителей в составе безалкогольных напитков.*

**Ключевые слова:** капиллярный электрофорез, тартразин (E102), кармуазин (E122), красный очаровательный (E129), синий патентованный (E131).

Капиллярный электрофорез (КЭФ) – новый высокоэффективный метод разделения и анализа компонентов сложных смесей. При анализе методом КЭФ пробу небольшого объема вводят в кварцевый капилляр, заполненный электролитом. К капилляру прикладывают напряжение от 5 до 30 кВ. Под действием электрического поля компоненты пробы начинают двигаться по капилляру с разной скоростью, зависящей от их структуры, заряда и молекулярной массы, и, соответственно, в разное время достигают детектора.

Полученная электрофореграмма представляет собой последовательность пиков, по которым, как и в хроматограмме, можно идентифицировать и количественно определить конкретное соединение. КЭФ обеспечивает очень высокую эффективность разделения (число теоретических тарелок достигает 2.000.000), поэтому метод широко применяется не только для выявления близких по строению веществ, но и для контроля качества, технологического контроля и идентификации лекарственных препаратов и пищевых продуктов.

КЭФ не требует прецизионных насосов высокого давления, необходимых для жидкостной хроматографии, несравнимо меньше расход высокочистых растворителей. Отсутствие твердого сорбента в капилляре исключает возможность его "старения", химической и физической деструкции и любого неспецифического связывания с ним компонентов пробы.

Исследования проводили на капиллярном электрофорезе фирмы Agilent HPCE. С условиями: размеры капилляра – 50 мкм i.d., l=8,5cm, L=64.5, температура – 30<sup>0</sup> С, напряжение отрицательное -20 kV, введение образца –300mbar, буфер- 10мМ Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> +

5мМ NaHCO<sub>3</sub> при pH=10,5, детектирование в диапазоне 190-600нм осуществлялось на диодно-матричном УФ- детекторе.

С целью сокращения времени анализа и достижения хорошей воспроизводимости метода, образцы напитков исследовались на обратном конце капилляра. Для количественной характеристики синтетических красителей, имеющих в составе безалкогольных напитков «AQVA» Qulupnay, «AQVA» Ananas, «AQVA» Apelsin, «Sibur» Fiesta, «Sibur» Ananas, «Sibur» Olma, Arctica Ananas, Arctica Fansy, Arctica Zemyanica и Arctica Olma, производимых в Узбекистане, в одинаковых условиях была получена калибровочная кривая по стандартным образцам красителей в нашем случае – тартразин (E102), кармуазин (E122), красный очаровательный (E129), синий патентованный (E131).

Краситель, водный раствор которого имеет ярко-зеленую окраску, является смесью красителя тартразин (E102) и синий патентованный (E131) в соотношении примерно 20:1, соответственно. Количественный расчет красителя в напитках с зеленым оттенком производился относительно красителя - синий патентованный (E131).

Для получения калибровочной линии приготовили растворы красителей с концентрациями 200; 133,4; 66,6 и 33,3 мкг/мл. Количественный анализ проведен на основе вычисления площадей выявленных пиков красителей. Полученные результаты исследования приведены в объектах 1-10. (рис 1-7).

В результате научного исследования установлено: в напитке «AQVA» Qulupnay синтетического красителя красный блестящий АС (E129) составляет 50 мкг/мл; в напитке «AQVA» Ananas тартразин (E102)-7,13 мкг/мл и кармуазин (E122)-7,16 мкг/мл; в напитке «AQVA» Apelsin тартразин (E102)-17,58 мкг/мл и кармуа-

зин (E122)-24,16 мкг/мл; в напитке «Sibur» Fiesta тартразин (E102)-14,28 мкг/мл; в напитке «Sibur» Ananas тартразин (E102)-20,05 мкг/мл; в напитке «Sibur» Olma тартразин (E102)-21,66 мкг/мл и в синий патентованный (E131)-1,41

мкг/мл; в напитке Arctica Fansy тартразин (E102)-2,93 мкг/мл и кармуазин (E122)-36,47 мкг/мл и синий патентованный (E131)-2,75 мкг/мл.

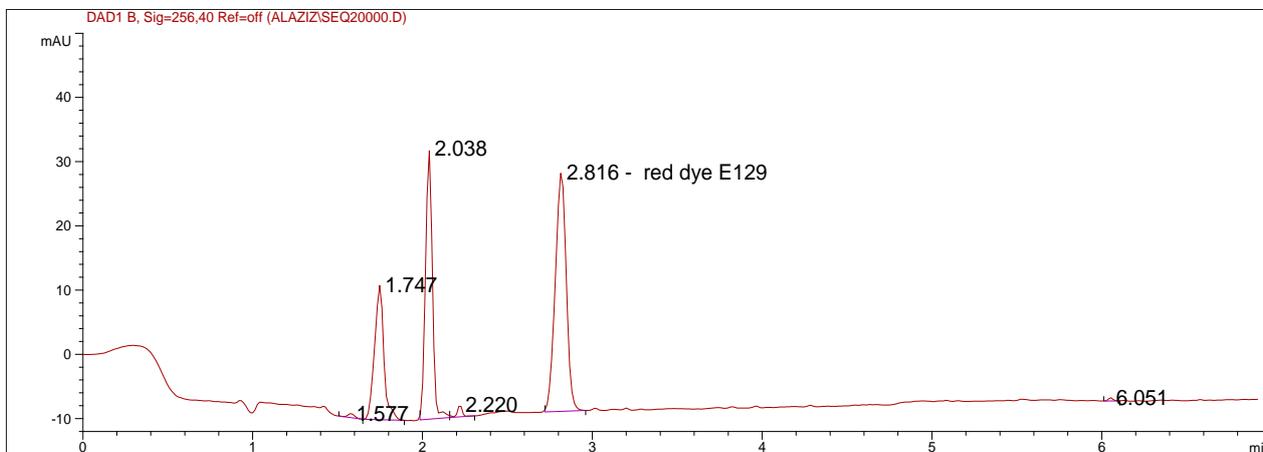


Рисунок 1. Электрофореграмма напитка объект 1

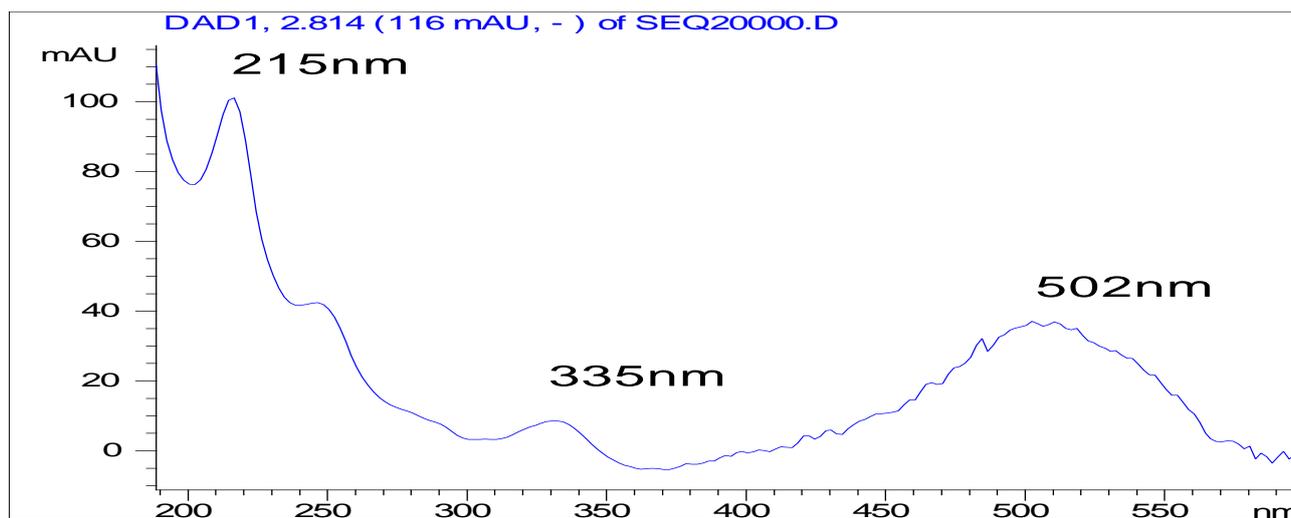


Рисунок 2. Уф-спектр пика красителя «красный очаровательный E-129» с максимумами 215, 335 и 502 нм.

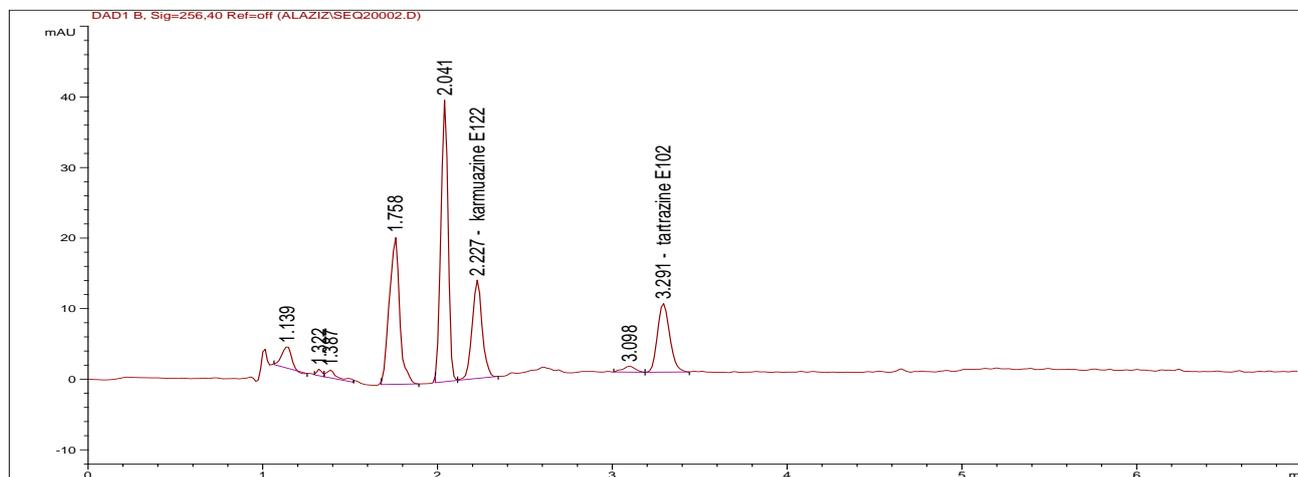


Рисунок 3. Электрофореграмма напитка объект 3

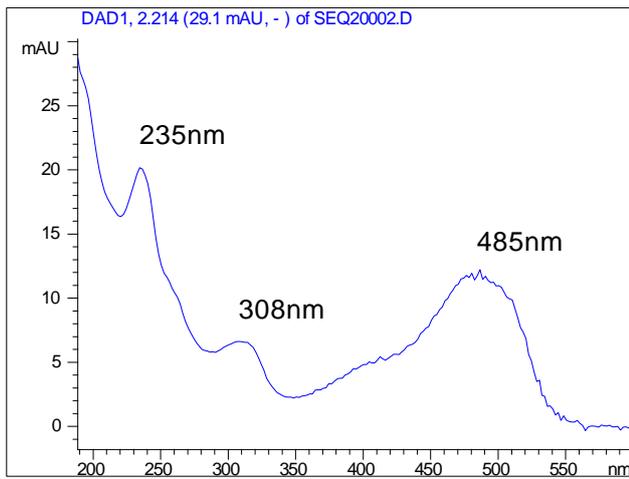


Рисунок 4. УФ-спектр красителя E-122 с максимумами 235, 308 и 485 нм

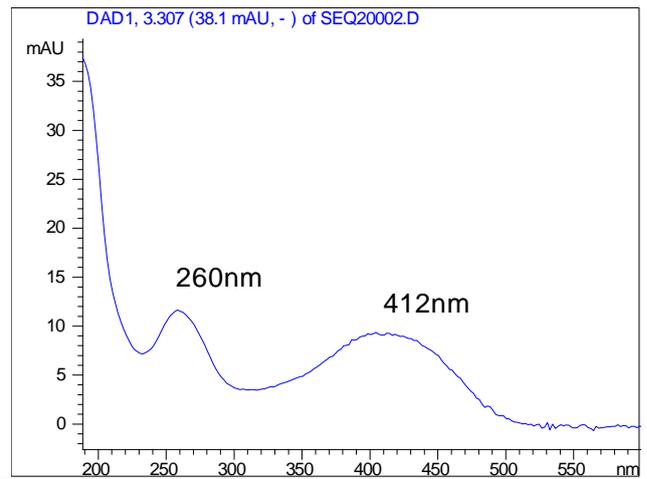


Рисунок 5. УФ-спектр красителя E-102 с максимумами 260 и 412 нм

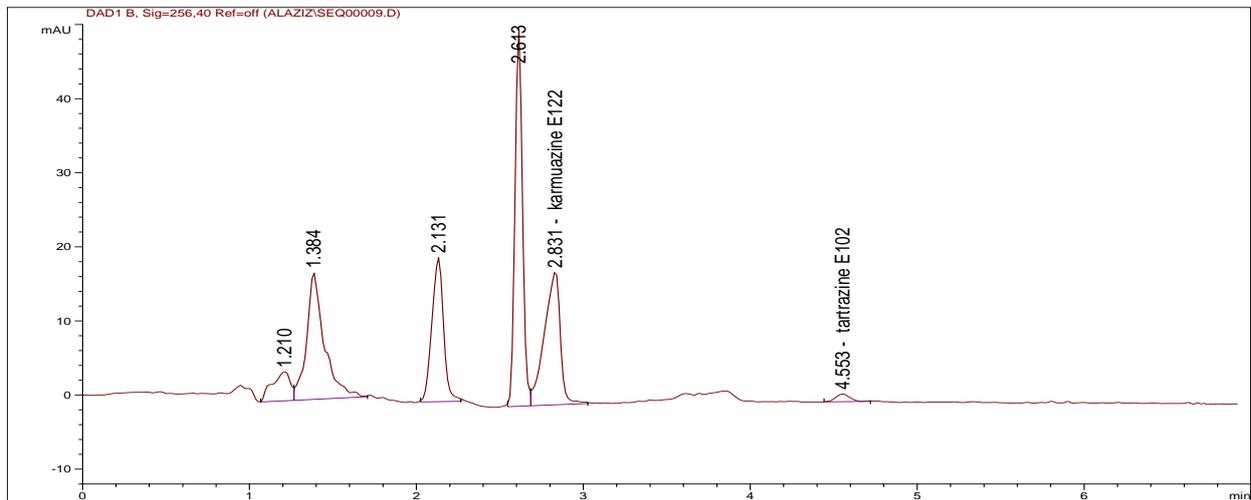


Рисунок 6. Электрофореграмма напитка объект 8 (данный напиток состоит из смесей красителей E122 и E102)

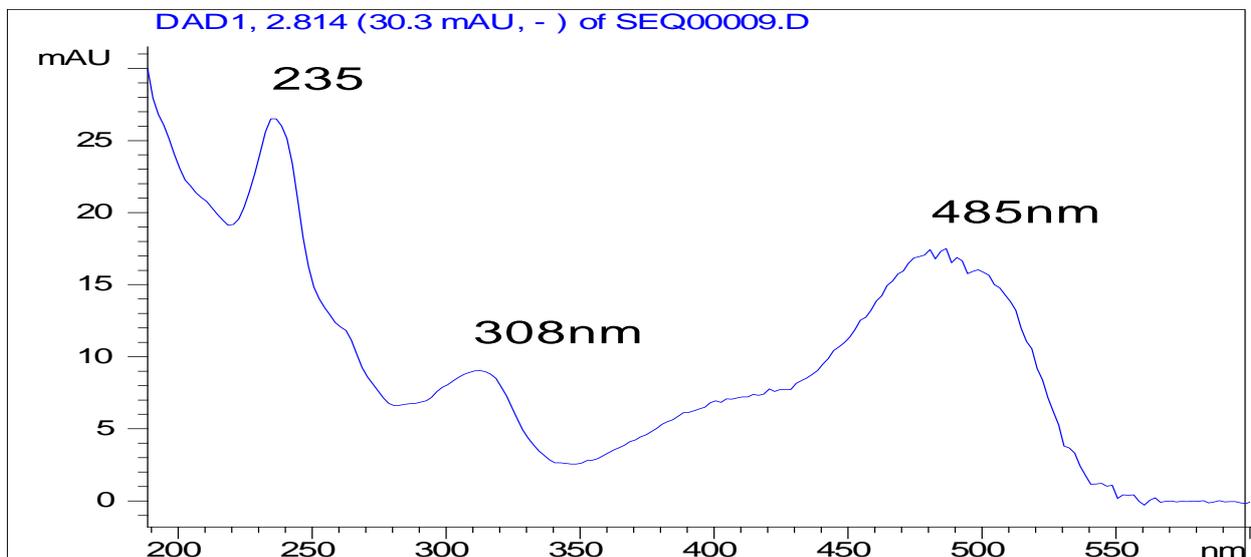


Рисунок 7. УФ-спектр красителя «кармуазин E-122» с максимумами 235, 308 и 485 нм

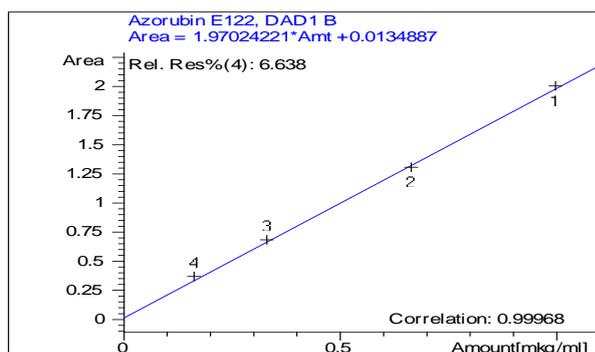


Рисунок 7. Калибровочный график, построенный на основе вычисления площадей пиков стандартных красителей и использованный для количественных расчетов

Значит, при анализе на КЭФ прохладительного напитка красного цвета «AQVA» Qulupnay, произведенного в Узбекистане, в составе 1 литра напитка установлено добавление, считающего «опасным», синтетического красителя «красный очаровательный» (E129) в количестве 50,77 мкг/мл и наличие этого вещества превышено на 30,77 мкг/мл. В прохладительном напитке цвета огня «AQVA» Apelsin установлено наличие синтетического красителя тартразин (E102) в количестве 17,58 мкг/мл и кармуазина (E122) 24,16 мкг/мл, и в этом напитке превышены в общей сложности на 21,74 мкг/мл, считающиеся «опасным» тартразин (E102) и «подозрительным» кармуазин (122) (табл. 1).

Таблица 1

### Результаты количественного анализа пищевых красителей

№	Наименование напитка		Содержание пищевых красителей, в мкг/мл			
			Тартразин E102	Кармуазин E122	Красный очаровательный E129	Синий патент E131
1	Aqua Qulupnay	объект 1	-	-	50,77	-
2	Aqua Ananas	объект 2	7,13	7,16	-	-
3	Aqua Apelsin	объект 3	17,58	24,16	-	-
4	Sibur Fiesta	объект 4	14,28	-	-	-
5	Sibur Ananas	объект 5	20,05	-	-	-
6	Sibur olma	объект 6	21,66	-	-	1,41
7	Arctica Ananas	объект 7	4,73	-	-	-
8	Arctica Fаны	объект 8	2,93	36,47	-	-
9	Arctica Zemlyanica	объект 9	-	-	11,30	-
10	Arctica Olma	объект 10	36,76	-	-	2,75

Из вышеизложенных сведений доказано, что в полученных в результате анализа составах всех изученных безалкогольных напитков, кроме «AQVA» Qulupnay и Arctica Zemlyanica - установлено считающийся «опасным» синтетический краситель тартразина (E102). Среди этих напитков в Arctica Olma завышенное количество тартразина (E102) самое высокого 36,76 мкг/мл, то есть по отношению к технологической инструкции установлено наличие завышенного количества на 16,76 мкг/мл, в напитке «Sibur» Olma в количестве 21,66 мкг/мл, а также завышенное количество на 1,66 мкг/мл. В напитках «Sibur» Ananas установлено в количество тартразина (E102) на 20,05 мкг/мл, а в «AQVA» Apelsin на 17,58 мкг/мл. А в напитке зеленого цвета «AQVA» Olma установлено тартразин (E102) в количестве 36,76 мкг/мл, а так же обнаружен ракообразующий синтетический краситель синий патентованный (E131) в количестве 2,75 мкг/мл.

Таким образом, апробированная методика капиллярного электрофореза при анализе пище-

вых красителей, которая позволяет идентифицировать и количественно определять содержания красителей в составе прохладительных напитков.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Классификация и сертификация товаров на основе их химического состава: учебник [Текст] / И.Р. Аскарлов [и др.] - Т.: Из-во «ДИТАФ», 2003. - 147 с.
2. Киселева, М.Г. Оптимизация условий определения синтетических красителей в пищевых продуктах методом ВЭЖХ. [Текст] / М.Г. Киселева, В.В. Пименова, К.И. Эллер // Аналитическая химия. - 2003. - №7. - С. 766-772.
3. Electrophoresis /Novotny M.V., Cobb K.A., Liu J.- 1990, vol. 11, - pp. 715-749.
4. Шаповалова, Е.Н. Практикум по инструментальным методам. Часть II Хроматографические методы. Задачи и вопросы по хроматографическим методам [Текст] / Е.Н. Шаповалова, О.А. Шпигун. - М.: МГУ, -1998. - 53 с.